บทที่ 3
ทรัพยากรระบบสารสนเทศ
(Information System Resources)

เนื้อหาภายในบท

3.1 บทนำ

3.2 ทรัพยากรคอมพิวเตอร์

- 3.2.1 ทรัพยากรฮาร์ดแวร์
- 3.2.2 ทรัพยากรซอฟต์แวร์

3.3 ทรัพยากรข้อมูล

- ลำดับชั้นข้อมูล
- การจัดการแฟ้มข้อมูล
- การจัดระเบียบแฟ้มข้อมูล
- ประเภทของแฟ้มข้อมูล
- ปัญหาที่เกิดจากระบบประมวลผลแฟ้มข้อมูล
- ความจำเป็นที่ทำให้เกิดการใช้งานโดยระบบฐานข้อมูล
- ส่วนประกอบของการประมวลผลฐานข้อมูล
- ระดับชั้นของระบบจัดการฐานข้อมูล
- Data Models
- ส่วนประกอบของระบบจัดการฐานข้อมูล

3.4 ทรัพยากรเครือข่าย

- เป้าหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- การสื่อสารข้อมูลและโทรคมนาคม
- เครือข่ายในองค์การ
- เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการประมวลผลแบบกระจาย

รูปแบบเครือข่าย

สื่อที่ใช้ในการส่งข้อมูล

ตัวอย่างของการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการประยุกต์ต่างๆ

คำถามประจำบท

วัตถุประสงค์ประจำบท

1. สามารถอธิบายขนาดของคอมพิวเตอร์ที่ใช้องค์การธุรกิจ อุตสาหกรรมและรัฐบาล
2. สามารถอธิบายส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์
3. สามารถบอกความแตกต่างระหว่าง RAM และ ROM
4. สามารถบอกความแตกต่างระหว่างการเข้าถึงแบบโดยตรงและการเข้าถึงแบบตามลำดับในอุปกรณ์หน่วยเก็บ
5. สามารถอธิบายการเลือกวิธีการเข้าถึงให้เหมาะสมกับระบบงานประยุกต์ในธุรกิจ
6. สามารถบอกความสำคัญของซอฟต์แวร์ต่อการใช้คอมพิวเตอร์
7. สามารถบอกชื่อซอฟต์แวร์สำเร็จรูป และความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน
8. สามารถอธิบายเหตุผลที่ข้อมูลจึงมีความสำคัญต่อระบบสารสนเทศ
9. สามารถอธิบายลำดับชั้นของข้อมูล
10. สามารถบอกเหตุผลการเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลแทนการจัดการแบบไฟล์
11. สามารถอธิบายวิธีการที่ต่างกันของการเข้าถึงอุปกรณ์หน่วยเก็บที่ต่างกัน
12. สามารถอธิบายผลดีในการใช้ฐานข้อมูลแบบกระจายต่องานธุรกิจอย่างไร
13. สามารถอธิบายความสำคัญของเครือข่ายต่อระบบธุรกิจ
14. สามารถอธิบายเครือข่ายที่ใช้ในองค์การ
15. สามารถยกตัวอย่างการใช้เครือข่ายในการธุรกิจ

3.1 บทนำ

ทรัพยากรสารสนเทศเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จของการใช้ระบบสารสนเทศในองค์การ ในบทนี้จะกล่าวถึงทรัพยากรคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรข้อมูล และทรัพยากรเครือข่าย

ส่วนประกอบหลักของระบบสารสนเทศที่ได้กล่าวไปในบทที่ผ่านมาแล้วคือฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ด้านฮาร์ดแวร์จะกล่าวถึงส่วนประกอบและการทำงานร่วมกันของส่วนประกอบเหล่านั้น ในส่วนของซอฟต์แวร์จะกล่าวถึงประเภทของซอฟต์แวร์ ความสำคัญของซอฟต์แวร์สำเร็จรูป การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงาน

การประมวลผลฐานข้อมูลมีความแตกต่างจากรูปแบบที่เป็นแฟ้มข้อมูล ในบทนี้จะกล่าวถึงความแตกต่างเหล่านั้น ความจำเป็นของข้อมูลต่อระบบสารสนเทศ การใช้ฐานข้อมูลแบบกระจายในงานธุรกิจ

ในปัจจุบันองค์การธุรกิจมีการแข่งขันกันสูง การนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้ในองค์การต้องสามารถประมวลผลระยะไกล มีการใช้ฐานข้อมูลแบบกระจาย ใช้อุปกรณ์ร่วมกัน มีการโอนถ่ายข้อมูลและข่าวสารระหว่างกัน การโอนถ่ายข้อมูลนี้เป็นได้หลายรูปแบบ ได้แก่ ระหว่างเครื่องเมนเฟรม พีซีกับเมนเฟรม และพีซีกับพีซี เป็นต้น

3.2 ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ (Computer Resources)

คอมพิวเตอร์ (Computer) หมายถึงอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ สามารถจำข้อมูลและคำสั่งได้ ทำให้สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติด้วยความเร็วสูงมาก ใช้ประโยชน์ในการคำนวณหรือการทำงานต่างๆ ได้เกือบทุกชนิด

ประเภทของคอมพิวเตอร์ (Types of Computers)

การแบ่งประเภทคอมพิวเตอร์แบ่งตามขนาดของหน่วยความจำและอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับและแสดงผลข้อมูล การเลือกคอมพิวเตอร์จึงจำเป็นต้องคำนึงผลถึงความยุ่งยากซับซ้อน หน่วยความจำในการเก็บข้อมูลที่เหมาะสมกับงาน ประเภทของคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น4 ประเภทได้แก่

1. ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Supercomputer)

เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ใหญ่กว่าขนาดธรรมดกที่เรียกว่าเมนเฟรม มีสมรรถนะสูง มีการประมวลผลเร็วที่สุด ใช้ในการประมวลผลกับงานที่มีปริมาณข้อมูลมากๆและต้องการผลทันทีเพื่อที่จะได้สั่งการต่อไป เช่นคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการส่งดาวเทียมหรือส่งยานอวกาศ เป็นต้น

2. เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer)

เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ มีสมรรถนะสูง มีความจำมหึมา มีสถานีปลายทางหลายสถานี มีอุปกรณ์นำข้อมูลเข้าและแสดงผลได้หลายรูปแบบ คอมพิวเตอร์ขาดใหญ่นี้ต้องอยู่ในห้องที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้เป็นอย่างดี (เพราะต้องการความเย็นมาก) ต้องมีห้องขนาดกว้างขวาง ใช้กำลังไฟสูงและมีราคาแพง คอมพิวเตอร์แบบนี้เหมาะสมกับงานทางด้านวิทยาศาสตร์หรืองานทางด้านธุรกิจที่ต้องการประมวลผลข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เช่น ระบบฝาก/ถอนเงินอัตโนมัติของธนาคาร เป็นต้น

3. มินิคอมพิวเตอร์ (Minicomputer)

เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดกลางระหว่างคอมพิวเตอร์เมนเฟรมและคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล มีหน่วยความจำน้อยกว่าเมนเฟรม ถูกนำมาใช้ควบคุมเครื่องจักรในโรงงาน หน่วยราชการ รัฐวิสาหกิจเป็นต้น

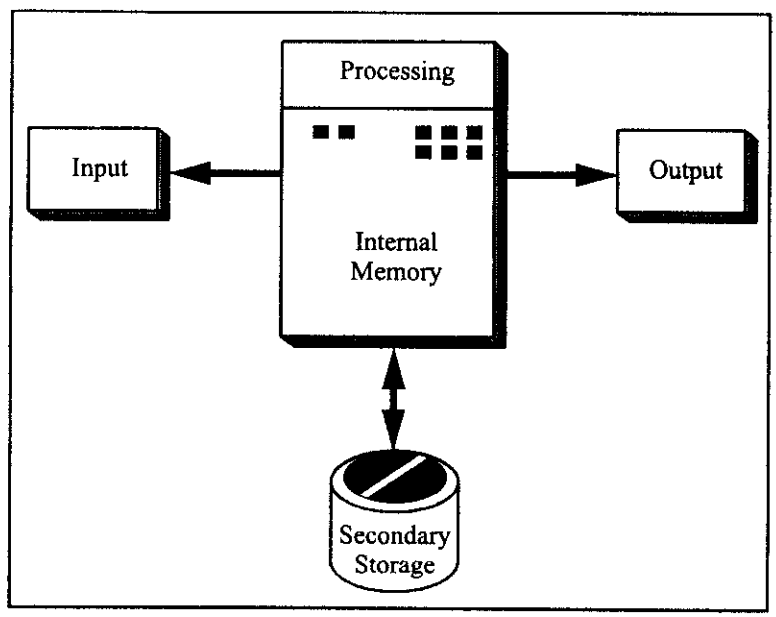
4. ไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer)

เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กใช้ตัวประมวลผลแบบจุลภาคที่เรียกว่าชิป (chip) เป็นองค์ประกอบหลัก เริ่มมีการผลิตออกสู่ตลาดครั้งแรกในราวทศวรรษ 1970 แต่ภายหลังมานิยมเรียกว่า พีซี (PC) ซึ่งย่อมาจาก Personal Computer หรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในปัจจุบันจึงเรียกพีซีแทนคำว่าไมโครคอมพิวเตอร์ บางครั้งพีซีหมายถึงเฉพาะคอมพิวเตอร์ของบริษัทไอบีเอ็มหรือเครื่องเทียมเคียงไอบีเอ็ม (IBM Compatibles) เพื่อแยกออกจากไมโครคอมพิวเตอร์ของบริษัทแอปเปิล ซึ่งถือว่าต่างตระกูลกัน ไมโครคอมพิวเตอร์มีหลายประเภท ได้แก่

- คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (desktop computer) เป็นไมโครคอมพิวเตอร์ขนาดวางอยู่บนโต๊ะทำงาน มีการแยกชิ้นส่วนประกอบออกเป็นซีพียู จอภาพและแป้นพิมพ์
- คอมพิวเตอร์แล็ปทอป (laptop computer) เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก สามารถวางบนตักได้ในขณะใช้งาน มีน้ำหนักเบา
- คอมพิวเตอร์ขนาดสมุดบันทึก (notebook computer) เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ขนาดสมุดโน้ต หรือขาดพกพา สามารถพกพาติดตัวไปไหนๆได้สะดวก ใช้ได้กับทั้งไฟบ้านและแบตเตอรี่ ปัจจุบันได้รับความนิยมมาก
- ปาล์มทอปคอมพิวเตอร์ (plamtop computer) เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กเพียงฝ่ามือเล็กกว่าขาดวางตัก (laptop) หรือขนาดสมุดโน้ต (notebook) มีลักษณะของคอมพิวเตอร์ครบถ้วน มีทั้งหน่วยรับข้อมูล หน่วยประมวลผล หน่วยความจำและหน่วยแสดงผล

3.2.1 ทรัพยากรฮาร์ดแวร์ (Hardware Resources)

ในส่วนนี้จะอธิบายส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์ เฉพาะส่วนการทำงานหลักของคอมพิวเตอร์ แนวคิดของคอมพิวเตอร์แสดงดังรูป 4-2 p92 ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 5 ส่วน ได้แก่ หน่วยประมวลผล (processing unit) หน่วยความจำภายใน (internal memory) หน่วยเก็บรอง (secondary storage) อินพุต (input) และเอาท์พุต (output)



รูป 3-1 ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์

1. หน่วยประมวลผล (processing unit)

มีความหมายเหมือนตัวประมวลผล (process) เป็นส่วนที่เรียกกันว่าสมอง (brain) ของคอมพิวเตอร์ ตรงกับคำว่าหน่วยประมวลผลกลาง (central processing unit) หรือซีพียู (CPU) ทำหน้าที่จำข้อมูลและโปรแกรมต่างๆ ที่รับเข้าทางหน่วยรับข้อมูล จำข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลตามคำสั่งที่รับเข้ามานั้น และทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของหน่วยต่างๆ ภายในซีพียูและควบคุมการทำงานของหน่วยรับข้อมูลและหน่วยแสดงผล ซีพียูแบ่งออกเป็น 3 หน่วยดังนี้

1.1 หน่วยควบคุม (Control Unit)

มีหน้าที่ควบคุมการทำงานทั้งหมดคือควบคุมการทำงานของหน่วยคำนวณและตรรกะ

ควบคุมการรับ/ส่งข้อมูลระหว่างหน่วยความจำหลัก (main memory) กับหน่วยความจำในซีพียู ติดต่อและควบคุมการทำงานของหน่วยรับข้อมูลและแสดงผล (input/output unit) เช่น รับข้อมูลเข้ามาเก็บในหน่วยความจำ ปฏิบัติตามคำสั่งในโปรแกรมหรือชุดคำสั่ง รวมทั้งจัดการให้การทำงานเป็นไปตามขั้นตอนและแสดงผลตามลำดับคำสั่งด้วย

1.2 หน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic and Logic Unit) หรือ ALU

ทำหน้าที่เกี่ยวกับการคำนวณและเปรียบเทียบข้อมูลตามเงื่อนไขต่างๆ การคำนวณได้แก่ การบวก (adding) การลบ (subtraction) การคูณ (multiplication) และการหาร (division) ส่วนการเปรียบเทียบตามเงื่อนไขทำในเรื่องของความเท่ากัน ไม่เท่ากัน น้อยกว่าหรือเท่ากับ มากกว่าหรือเท่ากับ

1.3 หน่วยความจำหลัก (Main Memory)

ทำหน้าที่จำโปรแกรมและข้อมูลต่างๆที่รับเข้ามาทางหน่วยรับข้อมูล รวมทั้งข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์จากการประมวลผล จะแบ่งเป็นที่เก็บข้อมูลย่อยๆ โดยมีการกำหนดตำแหน่งที่อยู่ (address) เก็บข้อมูลในแต่ละส่วนย่อย ภายในหน่วยความจำหลักประกอบด้วยส่วนประกอบที่เล็กที่สุดที่เรียกว่าบิต (bit)

2. หน่วยความจำภายใน (Internal Memory)

หน่วยความจำภายใน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 หน่วยความจำเข้าถึงโดยสุ่ม หรือแรม (Random Access Memory: RAM)

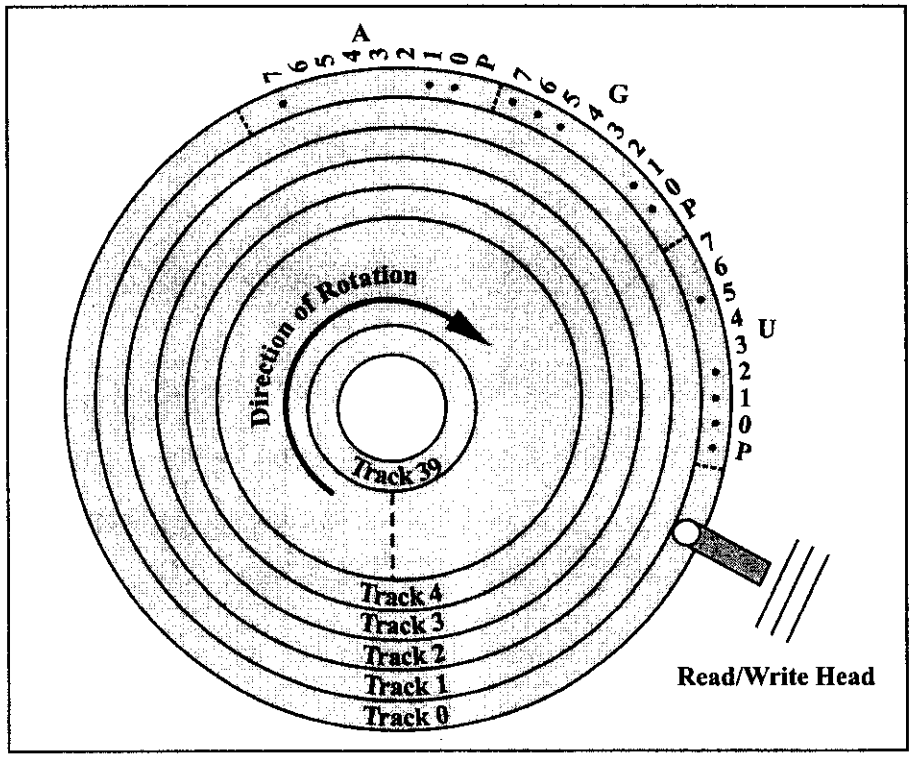
เป็นหน่วยความจำที่เข้าถึงโดยสุ่ม หมายถึงการเข้าถึงหน่วยความจำทุกจุดได้โดยใช้เวลาในการเข้าถึงเท่ากันหมด ไม่ต้องตั้งต้นใหม่ทุกครั้งแล้วรอไปตามลำดับ (อย่างเช่นแถบบันทึกหรือเทป) แรมหมายถึงหน่วยความจำที่อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์วัดเป็นขนาดกิโลไบต์ (Kbyte) หรือเมกะไบต์ (Mbyte) ทำงานได้รวดเร็วมาก แต่เมื่อปิดไฟข้อมูลนี้ก็จะหายหมด ไมโครคอมพิวเตอร์ที่ขายทั่วๆไปมักมีข้อความบอกว่าแรมมีขนาดเท่าใด ยิ่งแรมมากยิ่งทำงานได้เร็ว

2.2 หน่วยความจำอ่านอย่างเดียว หรือรอม (Read Only Memory: ROM)

เป็นหน่วยความจำที่ใช้สำหรับอ่านข้อมูลออกมาได้อย่างเดียวเท่านั้น จะบันทึกข้อมูลลงไปไม่ได้ หน่วยความจำประเภทนี้ จะเก็บคำสั่งเบื้องต้นต่างๆไว้ และเก็บอยู่ตลอดไปแม้ว่าจะปิดสวิตซ์ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่สูญหาย

3. **หน่วยเก็บรอง (Secondary Storage)**

เป็นสื่อต่างๆที่ใช้เก็บข้อมูล เช่นจานบันทึก (disk) แถบบันทึก (tape) เป็นต้น สื่อเหล่านี้จะเก็บข้อมูลได้ตลอดไป ไม่ว่าจะเปิดหรือปิดไฟที่ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อใดที่ต้องการใช้งานก็นำหน่วยเก็บรองไปไว้ในหน่วยความจำหลักก่อน ตัวอย่างของหน่วยเก็บรองได้แก่



รูป 3-2 หน่วยเก็บบนดิสก์

3.1 จานบันทึก (disk)

เป็นอุปกรณ์เก็บข้อมูลนิยมใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ มีลักษณะกลมเหมือนจาน แสดงดังรูป 3-2 แบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่

- จานอ่อน (floppy disk)

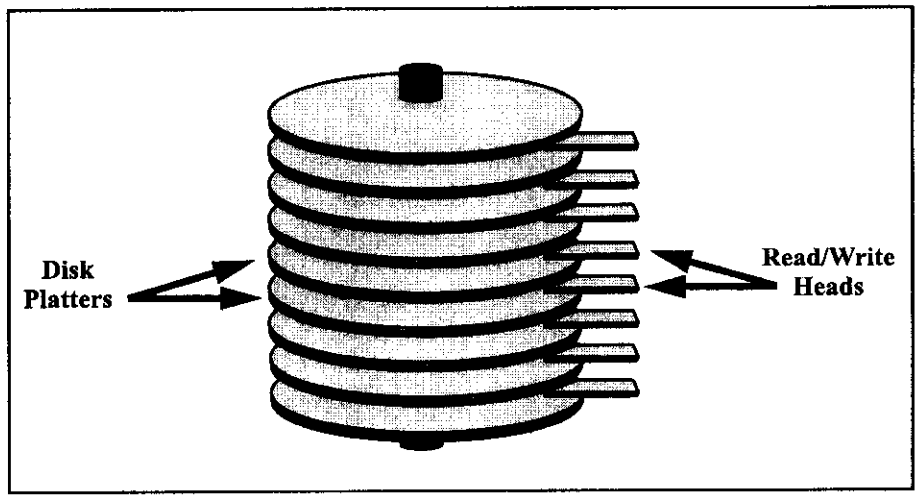
มีลักษณะอ่อนบรรจุในซองกระดาษ มีขนาด 5.25x5.25 นิ้ว การเก็บรักษาค่อนข้างยาก จุข้อมูลได้ประมาณ สามแสนหกหมื่นถึง หนึ่งล้านสองแสนตัวอักษร

- แผ่นจานดิสก์ (diskette)

มีลักษณะแข็งกว่าแบบแรก เพราะหุ้มด้วยพลาสติกแข็ง และมีขนาดเล็กกว่า มีขนาด 3.5x3.5 นิ้ว จุข้อมูลได้สูงสุด 1.44 ล้านตัวอักษร นิยมใช้มากกว่าแบบแรก

- จานบันทึกแข็ง (hard disk) หรือฮาร์ดดิสก์

บรรจุไว้ในกล่องพร้อมกับหน่วยขับ (drive) เก็บอยู่ภายในตัวเครื่อง มีประสิทธิภาพสูง ราคาถูกลง ปัญหาเรื่องการจัดเก็บแทบไม่เกิดขึ้น



รูป 3-3 ชุดจานบันทึกของเมนเฟรม

นอกจาก 3 ชนิดที่กล่าวมาแล้ว ยังมีอีกหลายชนิด เช่น

- จานบันทึกที่นำมาใช้กับคอมพิวเตอร์เมนเฟรม เรียกว่าชุดจานบันทึก (disk pack) แสดงดังรูป 3-3 มักมาเป็นชุด ๆ ละ 5-10 แผ่น มีแกนยึดตรงกลาง ที่เป็นแผ่นเดียวเรียกว่า disk (cartridge) จานนี้ใช้เก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมาก จานบันทึกแต่ละชุดจะจุข้อมูลได้ทั้งสองหน้า ยกเว้นจานแรกและจานสุดท้าย

- จานแสงหรือจานเลเซอร์ (optical or laser disk)

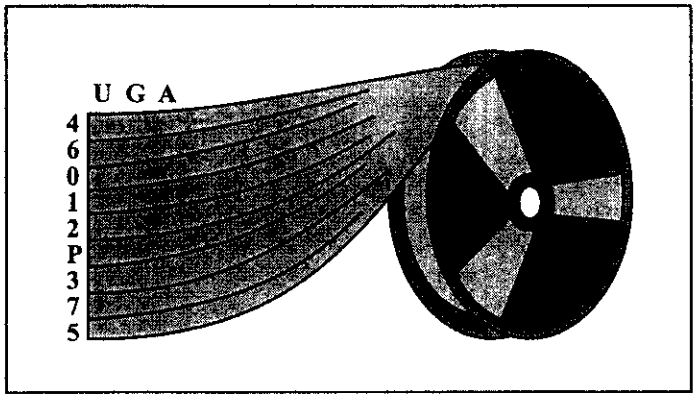
เป็นจานบันทึกชนิดที่ใช้แสงเลเซอร์ ช่วยในการเก็บบันทึกและใช้ล้างข้อมูล มีความจุมากกว่าขนาดธรรมดามาก (ประมาณ 600 Mbyte ถึง 1.3 Gbyte) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร ค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว ทนทานต่อการขีดขีด การใช้ต้องมีหน่วยขับ (drive) แบบพิเศษ ต่างไปจากแบบธรรมดา ปัจจุบันนิยมใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

- จานวีดิทัศน์ (video หรือ videodisc)

เป็นจานบันทึกที่เก็บได้ทั้งภาพและเสียง สามารถดึงข้อมูลที่เก็บอยู่ในจานมาแสดงบนจอภาพของคอมพิวเตอร์หรือจอโทรทัศน์ได้

- จานบันทึกอัดแน่น หรือ CD (compact disk)

เป็นสื่อที่ใช้เก็บข้อมูลได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว (ภาพยนตร์) หรือเสียง ลักษณะเหมือนจานซีดีที่บรรจุเพลง มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4.72 นิ้ว จุข้อมูล 600 Mbytes หรือประมาณ 400 เท่าตัวของจานบันทึกขนาด 3.5 นิ้ว นิยมใช้เก็บโปรแกรม หรือใช้เป็นฐานข้อมูลห้องสมุด ศูนย์สารนิเทศ นิยมใช้ในระบบเครือข่าย สะดวกสำหรับผู้ใช้ออนไลน์



รูป 3-4 หน่วยเก็บแบบแถบบันทึก

3.2 แถบบันทึก หรือเทป (tape)

เป็นแถบบันทึกข้อมูล ทำด้วยพลาสติก ฉาบด้วยแม่เหล็ก มีลักษณะคล้ายแถบบันทึกเสียง ลักษณะเป็นม้วน แสดงดังรูป 3-4 มีความยาวหลายขนาดตั้งแต่ 600-2400 ฟุต กว้างประมาณครึ่งนิ้ว บันทึกข้อมูลได้ประมาณ 800-1600 ตัวอักษรต่อความยาวของเนื้อเทป 1 นิ้ว มักใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม ส่วนเทปที่ใช้กับเครื่องพีซีมีลักษณะเหมือนเทปตลับ (cassette tape) ที่ใช้บันทึกเสียง การอ่านหรือการบันทึกข้อมูลของเทปต้องใช้หน่วยขับแถบบันทึกลงแถบบันทึกนี้ จะต้องมีลักษณะแบบเรียงลำดับ (sequential access) ในอดีตแม้การทำงานแบบเทปจะช้าแต่เป็นที่นิยมมากเพราะราคาถูกกว่าจานบันทึก การใช้เทปมักใช้เพื่อทำการสำรอง (backup) สารสนเทศ เพื่อป้องกันการสูญเสียกับจานแม่เหล็ก

4. หน่วยรับข้อมูลเข้า (Input Unit)

เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่รับข้อมูลและโปรแกรมเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วส่งไปยังหน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียูเพื่อประมวลผลต่อไป ตัวอย่าง เช่น

- แป้นพิมพ์ (keyboard) รับข้อมูลเข้าด้วยการพิมพ์ ลักษณะคล้ายเครื่องพิมพ์ดีด มีส่วนประกอบหลายส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นอักษรภาษาอังกฤษ-ไทย ตัวเลข อักขระพิเศษ ลูกศร ส่วนการทำงานพิเศษ (function key ได้แก่ F1 ถึง F12)
- เมาส์ (mouse) รับข้อมูลเข้าโดยการกดปุ่มบนเมาส์ ณ ตำแหน่งที่ตัวชี้ (cursor) ชี้อยู่ ใช้งานกับโปรแกรมที่ติดตั้งอยู่กับ MS-Windows ของไมโครซอฟต์ การกดปุ่มที่เมาส์ (click) เป็นการทำการเลือก หรือการกดปุ่มเมาส์สองครั้งติดกัน (double click) เป็นการสั่งการทำงานกับโปรแกรม
- จอสัมผัส (touch screen) รับข้อมูลเข้าด้วยการกดหรือสัมผัสบนจอภาพ เป็นการสั่งการที่ง่ายผู้ใช้เพียงแต่กดยังตำแหน่งรายการคำสั่งที่ผู้ใช้ต้องการ ก็จะมีการแสดงผลลัพธ์ที่จอภาพ
- ปากกาแสง (light pen) รับข้อมูลเข้าโดยใช้ปากกาแสงเขียนเป็นภาพหรือข้อความบนจอภาพแล้วสิ่งที่ผู้ใช้เขียนจะถูกแปลงเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์แล้วส่งต่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ดำเนินการต่อไป
- ก้านควบคุม (joystick) รับข้อมูลโดยใช้คันโยก ทำหน้าที่เหมือนเมาส์ เหมาะสำหรับการเล่นเกมส์
- เครื่องอ่านพิกัด (digitizer) รับข้อมูลเข้าโดยการแปลงข้อมูล analog ให้เป็นข้อมูล digital
- เครื่องกราดภาพ (scanner) นำข้อมูลที่เป็นภาพถ่ายหรือเอกสารแปลงให้อยู่ในรูปตัวเลข เพื่อใช้ในการประมวลผลต่อไป
- เครื่องรับรู้ (Sensor) รับข้อมูลเข้าจากสภาพแวดล้อมที่ตรวจรู้ได้ แล้วป้อนให้เครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น เครื่องวัดอุณหภูมิ
- การอ่านอักขระหมึกแม่เหล็ก (Magnetic ink character recognition) ป้อนข้อมูลเข้าโดยการแปลอักษรที่เขียนในหมึกแม่เหล็กให้เป็นรหัสดิจิตัล เพื่อประมวลผล
- การรู้จำอักขระด้วยแสง (Optical character recognition: OCR) แปลเครื่องหมายที่ได้รับการออกแบบพิเศษ อักษรหรือรหัสให้อยู่ในรูปแบบดิจิตัล

- อุปกรณ์นำเข้าด้วยเสียง (Voice input device) แปลงเสียงคำพูดให้อยู่ในรูปแบบของดิจิตัล โดยมีโปรแกรมเป็นตัวสั่งการ

5. หน่วยแสดงผลลัพธ์ (Output Unit)

เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล ได้แก่

- เครื่องพิมพ์ (printer)

  เป็นอุกปกรณ์ที่ใช้แสดงผลออกมาเป็นกระดาษ แบ่งเป็นประเภทหลักๆ ดังนี้

  - เครื่องพิมพ์แบบจุด (dot matrix) พิมพ์โดยอาศัยหัวเข็มยิงกระแทกลงที่กระดาษ
  - เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ (laser printer) พิมพ์โดยอาศัยแสงเลเซอร์
  - เครื่องพิมพ์ทีละบรรทัด (line Printer) เป็นเครื่องพิมพ์ขนาดใหญ่และขนาดกลาง ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเมนเฟรม มินิคอมพิวเตอร์

- จอภาพ (monitor) หรือ CRT (Cathod ray tube)

  เป็นจอภาพที่มีลักษณะต่างๆ กัน มีความละเอียดต่างกัน ความคมชัดต่างกัน ขึ้นอยู่กับจุดภาพ (pixel) จอภาพที่มีจำนวนจุดภาพสูง จะมีความละเอียดสูง ทำให้ความคมชัดมีมาก โดยมีหน่วยวัดเป็นจุดต่อนิ้ว (dot per inch: dpi)

- พล็อตเตอร์ (plotter)

  มีลักษณะการพิมพ์แบบปากกาหลายสี อาศัยโปรแกรมในการหยิบแท่งสีมาวาด

3.2.2 ทรัพยากรซอฟต์แวร์ (Software Resources)

ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือชุดคำสั่งที่เขียนขึ้นด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่งที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถรับรู้ได้

ประเภทของซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักได้แก่ ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) และซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

1. ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)

เป็นโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ควบคุมระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทันทีที่

เปิดเครื่อง คอมพิวเตอร์จะอ่านและปฏิบัติการตามโปรแกรมระบบนี้ก่อน โปรแกรมระบบประกอบด้วยโปรแกรมต่างๆ เช่น

- ตัวบรรจุ (Loader)

มีหน้าที่บรรจุข้อมูลหรือโปรแกรมที่ส่งเข้าไปเก็บในหน่วยความจำตามเลขที่อยู่ (address) ต่างๆ ที่กำหนดไว้ก่อนแล้ว

- ระบบปฏิบัติการ (Operating System)

มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ทั้งหมด รวมทั้งระบบปฏิบัติงานของโปรแกรมด้วย คอยดูแลให้อุปกรณ์ต่างๆ ทำงานประสานกัน ระบบปฏิบัติงานของไมโครคอมพิวเตอร์เรียกว่าระบบปฏิบัติการแบบจาน (Disk Operating System: DOS) หรือดอส ที่มีชื่อเสียง เช่น MS-DOS (ใช้กับพีซี) System7 (ใช้กับแมคอินทอช) หลังจากดอสนิยมใช้ระบบวินโดว์ (Windows)

- ตัวแปล (Translator) หรือโปรแกรมแปล

ทำหน้าที่แปลโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาแนวมนุษย์ (human language) ที่เครื่องไม่เข้าใจเป็นภาษาเครื่อง (manchine language) ที่เครื่องเข้าใจและปฏิบัติตามได้ แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ แอสเซมเบลอร์ (assembler) ตัวแปลชุดคำสั่ง (compiler) และตัวแปลคำสั่ง (interpretor)

- โปรแกรมอรรถประโยชน์ (Utility Program)

เป็นซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่สร้างขึ้นไว้เพื่อเพิ่มสมรรถนะในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมอรรถประโยชน์ไม่ใช่โปรแกรมใช้งานหลักผลิตงานใดๆ ออกมาด้วยตัวเอง เพียงแต่เป็นโปรแกรมที่ทำให้การใช้โปรแกรมอื่นสะดวกขึ้น

- ชุดคำสั่งวินิจฉัย (Diagnostic program)

เป็นโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือส่วนประกอบใดๆ ของเครื่อง หรือวินิฉัยข้อผิดพราดของการลงรหัส

ชุดคำสั่งเหล่านี้ผู้ผลิตให้มากับตัวเครื่อง ก่อนเริ่มใช้งานต้องมีการบันจุ (load) ซอฟต์แวร์เหล่านี้ลงในหน่วยความจำก่อน ซอฟต์แวร์ระบบที่มีชื่อเสียง เช่น MS-DOS (ของบริษัทไมโครซอฟต์) UNIX (ของบริษัท AT&T) และ OS/2 (ของบริษัทไอบีเอ็ม) เป็นต้น

2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

เป็นโปรแกรมประเภทต่างๆที่ออกแบบขึ้นเพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้ แบ่งได้ดังนี้

2.1 โปรแกรมผู้ใช้ (User Program)

เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาใช้เองด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ จะใช้ภาษาใดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงาน เช่นระบบบัญชี ระบบบุคลากร ระบบเงินเดือน เป็นต้น

2.2 โปรแกรมสำเร็จรูป (Packaged Program) หรือ Application Package

เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีผู้เขียนไว้จำหน่าย มีการจดลิขสิทธิ์ พัฒนาโดยบริษัทต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว พร้อมที่จะนำไปใช้งานได้ทันที ได้แก่

- ซอฟต์แวร์ประมวลผลคำ (Word Processing Software)

เป็นซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถด้านการประมวลผลคำ (word processing) คือการนำข้อมูลต่างๆมาพิมพ์ใส่ในคอมพิวเตอร์ แล้วให้คำสั่งจัดให้แสดงผลในรูปแบบที่ต้องการ เช่น การกำหนดรูปแบบและขนาดตัวอักษร การกำหนดขนาดของหน้า การกำหนดบรรทัด เป็นต้น สามารถปรับปรุงได้ง่าย จัดเก็บไว้ใช้ต่อไปได้ นอกจากนี้ในปัจจุบันยังมีการพัฒนาให้สามารถแทรกภาพได้ ทำตาราง ตรวจแก้คำสะกด เสนอศัพท์ต่างๆ เช่น WordStar, Word Perfect, Microsoft Word เป็นต้น

- ตารางจัดการ (Spreadsheet)

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่ง มีลักษณะเป็นตาราง มีแนวตั้งและแนวนอนตัดกันเป็นช่องเรียกว่าเซล (cell) ใช้เก็บข้อมูล ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาคำนวณได้ ให้ผลอย่างรวดเร็ว มีความง่ายในการใช้งาน นิยมใช้ในการทำบัญชี เช่นบัญชีรับ/จ่าย บัญชีพัสดุ เป็นต้น ตัวอย่างของซอฟต์แวร์ประเภทนี้ได้แก่ Lotus 1-2-3, Microsoft Excel, Quattro Pro เป็นต้น

- ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล (Data Base Management Software)

เป็นซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลให้เป็นระบบ สามารถนำไปเก็บรักษาเรียกใช้หรือนำมาปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย ตัวอย่างเช่น dBASE III Plus, Foxbase, Microsoft Access, Foxpro, Visual Foxpro, Pracle, Informix, DB2 เป็นต้น

- ซอฟต์แวร์กราฟิก (Graphic Software)

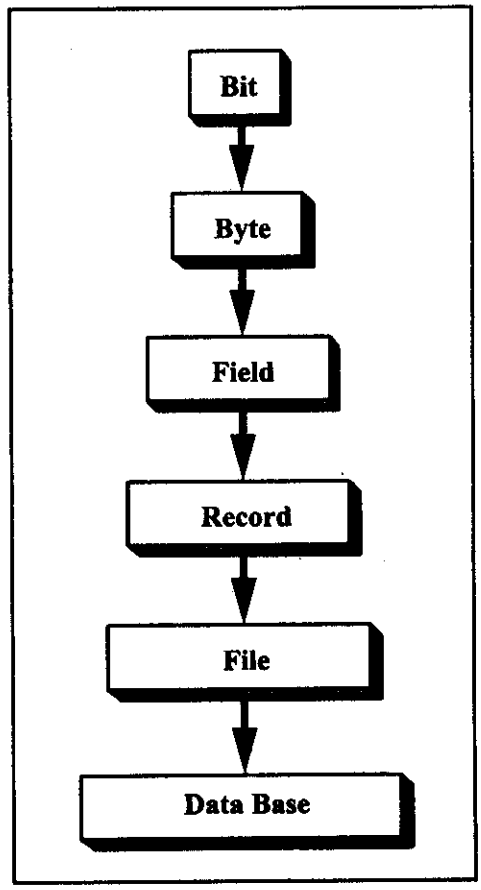
ใช้ในการทำงานทางด้านการสร้างรูปภาพและงานกราฟิกต่างๆ รวมทั้งระบบงานทางด้านสิ่งพิมพ์ การทำแผ่นพับ นามบัตร ตัวอย่างเช่น CorelDraw, Photoshop, Harvard Graphic, Freelance Graphic, PowerPoint, PageMaker เป็นต้น

- ซอฟต์แวร์สื่อสาร (Communication Software)

ใช้ในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้ในการนัดหมายการประชุม การทำจดหมายเวียนในสำนักงานเพื่อแจ้งให้พนักงานทราบ โดยการเก็บข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์แทนกระดาษ ทำให้ประหยัดกระดาษ

- ซอฟต์แวร์อินเทอร์เน็ต (Internet Software)

เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนอินเทอร์เน็ตเท่านั้น มีการเรียกใช้ผ่านทางบราวเซอร์ (เช่น Internet Explorer, Netscape Communicator เป็นต้น) โปรแกรมที่นิยมใช้ได้แก่ (1.) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail) ได้แก่ Hotmail Yahoo Gmail Thaimail เป็นต้น (2.) การสนทนา ได้แก่ IRC ICQ เป็นต้น (3.) การค้นหาข้อมูลและแฟ้มข้อมูลโดยใช้ Gopher หรือ Archie (4.) การโอนย้ายไฟล์หรือการส่งแฟ้มข้อมูลโดยใช้ FTP (5.) การเข้ากลุ่มอภิปรายหรือกลุ่มข่าว โดยใช้ Usenet หรือ News groups



รูป 3-5 ลำดับชั้นข้อมูล

3.3 ทรัพยากรข้อมูล (Data Resources)

สารสนเทศมีความสำคัญต่อความสำเร็จขององค์การ รวมทั้งมีความสำคัญต่อการประมวลผลรายการ การตัดสินใจ และกลยุทธ์ทางการแข่งขัน หน้าที่ต่างๆขององค์การไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้หากปราศจากสารสนเทศ ในส่วนนี้จะกล่าวถึงลักษณะของข้อมูลและสารสนเทศ

ลำดับชั้นข้อมูล (The Data Hierarchy)

ลำดับชั้นข้อมูลแสดงดังรูป 3-5 ได้แก่

1. บิต (bit)

ย่อมาจาก binary digit หมายถึงเลขฐานสองที่มี 0 กับ 1 ในปัจจุบันใช้บิตเป็นหน่วยวัดตัวประมวลผล (microprocessor) ของไมโครคอมพิวเตอร์ว่าเป็นขนาด 8 บิต หรือ 16 บิต หรือ 32 บิต ถ้าจัดบิตเป็นชุดที่เรียกว่าไบต์ซึ่งมี 8 บิต จะใช้รหัสข้อมูลต่างๆได้ ไม่ว่าจะเป็นตัวเลข ตัวอักษร

2. ไบต์ (byte)

เป็นเนื้อที่ที่คอมพิวเตอร์จัดไว้สำหรับเก็บข้อมูล 1 ตัวอักษร (เช่น A, B, C, ก, ข, ค เป็นต้น) หรือ 1 จำนวน โดยปกติใช้เป็นหน่วยวัดของหน่วยความจำหรือจานบันทึกว่ามีขนาดเก็บได้กี่ตัวอักษร หน่วยวัดที่ใช้กัน ได้แก่

กิโลไบต์ (Kilobyte) เรียกว่า K byte เท่ากับ 1 พันไบต์หรือ 1 พันตัวอักษร

เมกะไบต์ (Megabyte) เท่ากับ 1 ล้านไบต์

กิกะไบต์ (Gigabyte) เท่ากับ 1 พันล้านไบต์

เทราไบต์ (Tarabyte) เท่ากับ 1 ล้านล้านไบต์

หน่วยวัดที่นิยมใช้ มีดังนี้

1 KB (Kilobyte) = 1,024 ไบต์

1 MB (Megabyte) = 1,048,576 ไบต์ (หรือ 1,024 Kbyte)

1 GB (Gigabyte) = 1,073,741,824 ไบต์ (1,024 Mbytes)

1 TB (Tarabyte) = 1,099,511,627,776 ไบต์ (1,024 ไบต์)

3. เขตข้อมูล (field)

หมายถึงที่ใช้เก็บข้อมูลเฉพาะในโปรแกรมประเภทจัดการฐานข้อมูล โดยจัดแบ่งให้แต่ละเขตข้อมูลเก็บข้อมูลแต่ละเรื่องเช่น แบ่งเป็นเขตข้อมูลชื่อ นามสกุล ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ อายุ เพศ เป็นต้น ถ้าเรานำเขตข้อมูลเหล่านี้ หลายๆเขตข้อมูลมารวมกัน เรียกว่า ระเบียน

4. ระเบียน (record)

หมายถึงการนำเขตข้อมูลหลายๆเขตข้อมูลมารวมกัน ระเบียนจึงประกอบไปด้วยหนึ่งเขตข้อมูลเป็นต้นไป เช่นระเบียนของนักศึกษาประกอบด้วย ชื่อ-สกุล ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ อายุ เพศ เป็นต้น

5. แฟ้มข้อมูล (file)

หมายถึงข้อสนเทศหรือข้อมูลทั้งหมดที่เก็บไว้ในสื่อที่มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็ก เช่น จานแม่เหล็ก เป็นต้น ข้อมูลหรือข่าวสารที่นำไปเก็บนั้นจะเก็บเป็นเรื่องๆ ไป อาจเป็นโปรแกรม ข้อมูล หรือภาพกราฟิกก็ได้ แต่ละเรื่องต้องมีชื่อที่ไม่ซ้ำกัน

6. ฐานข้อมูล (database)

เป็นการรวบรวมข้อมูลของเรื่องต่างๆ ไว้ในรูปแบบที่จะเรียกมาใช้ได้ในทันทีเมื่อต้องการในการเรียกนั้น อาจเรียกเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งมาใช้ประโยชน์เป็นครั้งคราวก็ได้

การจัดการแฟ้มข้อมูล (File management)

การจัดการแฟ้มข้อมูลเป็นการจัดเก็บข้อมูลในรูปของแฟ้มข้อมูลอิสระ (conventional file) ระบบงานต่างๆ ตัวอย่างเช่น ระบบบัญชี ระบบเงินเดือน ระบบบุคลากร เป็นต้น จะมีแฟ้มข้อมูลต่างๆ เกิดขึ้นมากมาย แต่ละระบบจะใช้แฟ้มข้อมูลเหล่านั้นเฉพาะระบบของตน แฟ้มข้อมูลของแต่ละระบบ ไม่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน หากผู้ใช้ต้องการทราบข้อมูลหรือต้องการประมวลผลข้อมูลอะไร ก็ต้องใช้โปรแกรมประยุกต์ในระบบงานประมวลผล แสดงดังรูป 3-6

แฟ้มข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในหน่วยเก็บรอง (secondary storage) ทั้งสองประเภทอันได้แก่ แถบบันทึก (tape) และจานบันทึก (disk) การเข้าถึงอุปกรณ์หน่วยเก็บทั้งสองประเภท แตกต่างกันดังนี้

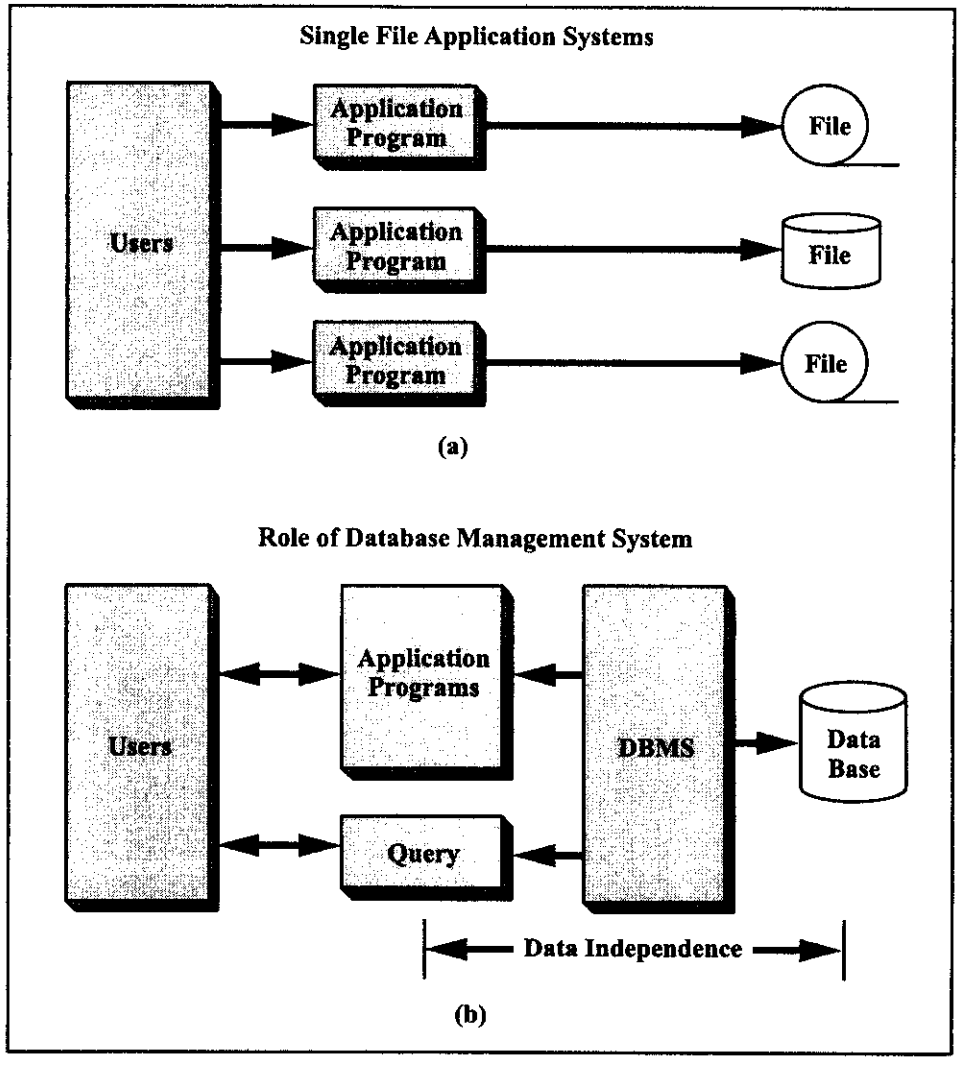
1. อุปกรณ์หน่วยเก็บเข้าถึงแบบตามลำดับ (sequential access storage device)

การเข้าถึงเป็นการเข้าถึงหน่วยเก็บข้อมูลแบบแถบบันทึก (tape) จะใช้วิธีการเข้าถึงโดยลำดับ ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลแบบกระโดดข้าม (skip) ระเบียนได้ การเข้าถึงข้อมูลขึ้นอยู่กับระยะทางของตำแหน่งข้อมูลที่ระบุไว้ในสื่อนั้น หากข้อมูลถูกเก็บไว้ตอนปลาย กว่าจะเข้าถึงข้อมูลย่อมเสียเวลานาน

2. อุปกรณ์หน่วยเก็บเข้าถึงแบบโดยตรง (direct access storage device)

การเข้าถึงหน่วยเก็บข้อมูลแบบจานบันทึกหรือดิสก์ สามารถเข้าถึงได้โดยตรง (direct

access) หรือทันที ไม่ว่าข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ที่ส่วนใด การเข้าถึงข้อมูลจะใช้เวลาเท่ากันหมด ไม่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่เก็บ ไม่ว่าข้อมูลจะอยู่ที่ส่วนใดของสื่อที่ใช้บันทึก หัวอ่าน (read head) ก็จะเจาะตรงลงไปอ่านได้เลย ซึ่งต่างจากการอ่านข้อมูลจากแถบบันทึก



รูป 3-6 แฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูล

การจัดระเบียบแฟ้มข้อมูล (File Organization)

การจัดระเบียบแฟ้มข้อมูล แบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้

1. การจัดระเบียบแฟ้มข้อมูลแบบลำดับ (sequential file organization)

เป็นการจัดข้อมูลรายการเรียงตามเขตข้อมูลที่กำหนด (key field) เช่นเรียงจากน้อยไปหามาก หรือเรียงจากมากไปหาน้อย หรือเรียงตามอักษร หน่วยเก็บที่ใช้ได้แก่ แถบบันทึก การจัดระเบียบแฟ้มวิธีนี้มีข้อดีคือ เป็นวิธีที่เข้าใจง่าย ประหยัดเนื้อที่ในการเก็บและง่ายต่อการสร้างแฟ้มใหม่ ส่วนข้อเสียคือเสียเวลาในการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน (update) หากรายการปรับปรุงน้อยก็ต้องอ่านทุกรายการจนกว่าจะถึงรายการที่จะปรับปรุง และต้องมีการจัดเรียงข้อมูลที่เข้ามาใหม่ให้อยู่ในลำดับเดียวกันในแฟ้มข้อมูลหลักก่อนที่จะประมวลผล

2. การจัดระเบียบแฟ้มข้อมูลแบบโดยตรง(direct file organization)

บางทีเรียกว่าแบบสุ่ม (random) เป็นการบันทึกหรือเรียกข้อมูลที่ต้องการได้โดยตรง ไม่ต้องผ่านรายการอื่นก่อน ใช้วิธีการเข้าถึงโดยตรงหรือเข้าถึงแบบสุ่ม การค้นหาข้อมูลจึงเร็วกว่าแบบตามลำดับมีการกำหนดดรรชนี (index) ในการค้นหาเพื่อเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้โดยตรง หน่วยเก็บที่ใช้ในการเก็บแฟ้มแบบนี้ได้แก่จานบันทึก ข้อดีของวิธีนี้คือการบันทึก การเรียกข้อมูล การปรับปรุงข้อมูลที่ต้องการได้โดยตรง ไม่ต้องผ่านรายการข้อมูลที่อยู่ก่อนหน้า การปรับปรุงแก้ไขทำได้ทันทีส่วนข้อเสียคือ ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่หน่วยเก็บรองและต้องมีการสำรองข้อมูล เพราะข้อมูลมีโอกาสเกิดปัญหาได้ง่ายกว่าแบบแรก

ประเภทของแฟ้มข้อมูล

ประเภทของแฟ้มข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แฟ้มข้อมูลหลัก (Master File)

เป็นแฟ้มข้อมูลที่ทำไว้ถาวร มีการเก็บข้อมูลอย่างสมบูรณ์และทันสมัย จัดเก็บข้อมูลที่มีความสำคัญต่อองค์การ เช่น แฟ้มข้อมูลประวัติพนักงาน แฟ้มข้อมูลประวัติลูกค้า แฟ้มข้อมูลบัญชี เป็นต้น

2. แฟ้มข้อมูลรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction File)

เป็นแฟ้มข้อมูลที่บรรจุรายการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไข (เพื่อนำมาปรับปรุงในแฟ้มข้อมูลหลัก เพื่อให้แฟ้มข้อมูลหลักทันสมัยอยู่เสมอ)

ปัญหาที่เกิดจากระบบประมวลผลแฟ้มข้อมูล

จากที่ได้กล่าวข้างต้นแล้วว่า การจัดการแฟ้มข้อมูลเป็นการจัดการแฟ้มข้อมูลในรูปแบบของแฟ้มอิสระ นั่นคือแต่ละระบบงานในองค์การต่างสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นมาใช้ในระบบงานตนเอง โดยผ่านโดยผ่านโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้น ซึ่งอยู่ในลักษณะต่างฝ่ายต่างใช้งาน ไม่มีการทำงานแบบใช้งานร่วมกัน จึงทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมาดังนี้

1. ความซ้ำซ้อนของข้อมูล (data redundancy)

เนื่องจากแต่ละระบบงาน ที่สร้างมาจากโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ทำให้เกิดแฟ้มข้อมูลจำนวนมาก แฟ้มข้อมูลที่เกิดขึ้นนั้นอาจมีการจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกัน ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บ

2. ความไม่สอดคล้องกันของข้อมูล (data inconcistency)

เนื่องจากแฟ้มข้อมูลเกิดขึ้นจากโปรแกรมประยุกต์ในระบบงานต่างๆ และแฟ้มข้อมูลเหล่านั้นไม่มีความสัมพันธ์กันในการใช้งาน ข้อมูลเดียวกันจัดเก็บไว้หลายที่ (หลายระบบงาน ต่างแผนกกัน) หากมีการแก้ไขข้อมูลเดียวกัน เช่นพนักงานเปลี่ยนชื่อ-สกุล หากแก้ไขไม่ครบทุกระบบงาน แฟ้มข้อมูลในแต่ละระบบงานที่มีการจัดเก็บข้อมูลชื่อ-สกุล) จะทำให้แฟ้มข้อมูลเดียวกันเกิดความขัดแย้งกัน ทำให้ข้อมูลไม่ตรงกัน

3. ความไม่สะดวกในการเรียกใช้ข้อมูล

การประมวลผลข้อมูลตามงานประยุกต์ ต้องเขียนโปรแกรมขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการของงานประยุกต์ บางครั้งอาจเป็นความต้องการใช้งาน (ใช้โปรแกรมประยุกต์นั้น) เพียงครั้งเดียว แต่ต้องเสียเวลานานในการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมา

4. ปัญหาด้านบูรณภาพของข้อมูล (Integrity Problem)

การตรวจสอบความถูกต้องของเงื่อนไขต่างๆ ในโปรแกรมไม่ว่าจะเป็นการสร้าง การลบ การปรับปรุงระเบียนต่างๆ ของแฟ้มข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้อง หากปล่อยให้แต่ละโปรแกรมที่เข้ามาดำเนินการกับแฟ้มข้อมูล ใช้เงื่อนไขที่ไม่ถูกต้อง ก็จะมีผลต่อความผิดพราดของข้อมูลทำให้ข้อมูลไม่มีบูรณภาพ

5. ปัญหาด้านความมั่นคง (data security)

ข้อมูลที่เกิดขึ้นในแผนกต่างๆ นั้น พนักงานแต่ละคนในองค์การ มีหน้าที่ความรับผิดชอบที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่ควรให้พนักงานเรียกดูข้อมูลหรือใช้ข้อมูลโดยไร้ขอบเขต เนื่องจากข้อมูลบางแฟ้มข้อมูล มีความสำคัญและเป็นความลับ เช่นข้อมูลเงินเดือนพนักงาน เป็นต้น

ความจำเป็นที่ทำให้เกิดการใช้งานโดยระบบฐานข้อมูล

เนื่องจากแฟ้มข้อมูลมีข้อจำกัดและเกิดปัญหาในการใช้งานหลายประการตามที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ทำให้เกิดการใช้งานระบบฐานข้อมูล มีเหตุผลดังนี้

1. การประมวลผลกับระบบแฟ้มข้อมูลยุ่งยาก

การดำเนินงานกับแฟ้มข้อมูลต้องพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ต่างๆ ซึ่งภาษาโปรแกรมนั้นก็มีข้อกำหนดทางภาษามากมาย ต้องมีการระบุรายละเอียดของแฟ้ม วิธีการจัดแฟ้มข้อมูล และรายละเอียดของระเบียนที่อยู่ในแฟ้ม หากกำหนดรายละเอียดผิดไปหรือกำหนดไม่ครบก็จะทำให้โปรแกรมทำงานผิดพลาดได้

2. แฟ้มข้อมูลไม่มีความเป็นอิสระของข้อมูล

ระบบแฟ้มข้อมูลถ้ามีการแก้ไขโครงสร้างข้อมูลจะกระทบถึงโปรแกรมด้วย เนื่องจากในการเรียกใช้ข้อมูลที่เก็บอยู่ในระบบแฟ้มข้อมูลนั้น ต้องใช้โปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อเรียกใช้ข้อมูลในแฟ้มข้อมูลนั้นโดย ลักษณะแบบนี้เรียกว่าข้อมูลและโปรแกรมไม่เป็นอิสระต่อกัน สำหรับระบบฐานข้อมูลนั้นข้อมูลภายในฐานข้อมูลจะเป็นอิสระจากโปรแกรมที่เรียกใช้ สามารถแก้ไขโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูลได้ โดยไม่กระทบต่อโปรแกรมที่เรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล เนื่องจากมีระบบจัดการฐานข้อมูลทำหน้าที่แปลงรูป (mapping) ให้เป็นไปตามรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการ

3. แฟ้มข้อมูลมีความซ้ำซ้อนมาก

แฟ้มข้อมูลมีการจัดเก็บข้อมูลเดียวกันไว้หลายที่(หลายแฟ้มข้อมูล) ทำให้ข้อมูลมีความซ้ำซ้อนและเกิดปัญหา เช่น เกิดความยากในการปรับปรุงข้อมูลและเปลืองเนื้อที่การจัดเก็บข้อมูล แต่การใช้งานระบบฐานข้อมูลนั้นต้องมีการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อให้มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด จุดประสงค์หลักของการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อการลดความซ้ำซ้อนนั่นเอง

4. แฟ้มข้อมูลมีความถูกต้องของข้อมูลน้อย

แฟ้มข้อมูลไม่สามารถตรวจสอบกฎบังคับความถูกต้องของข้อมูลได้ ถ้าต้องการควบคุมข้อมูลผู้พัฒนาโปรแกรมต้องเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมกฎระเบียบต่างๆ เองทั้งหมด ถ้าเขียนโปรแกรมครอบคลุมกฎระเบียบใดไม่ครบหรือขาดหายไปบางกฎอาจทำให้ข้อมูลผิดพลาดได้ ซึ่งต่างจากระบบฐานข้อมูลที่ระบบจัดการฐานข้อมูลจะมีกฎบังคับความถูกต้อง โดยนำกฎเหล่านั้นมาไว้ที่ฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูลที่จะจัดการเรื่องความถูกต้องของข้อมูลให้แทน และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและพัฒนาโปรแกรมด้วยเนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลจัดการให้นั่นเอง

5. แฟ้มข้อมูลมีความปลอดภัยน้อย

แฟ้มข้อมูลที่แผนกต่างๆใช้ สามารถใช้ข้อมูลได้อย่างเสรีโดยไม่มีศูนย์กลางในการควบคุม ทำให้ไม่ทราบว่าหน่วยงานใดใช้ข้อมูลในระดับใดบ้าง ใครเป็นผู้นำข้อมูลเข้า ใครมีสิทธิแก้ไขข้อมูล และใครมีสิทธิเพียงเรียกใช้ข้อมูล ส่วนในระบบฐานข้อมูล จะมีระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นตัวจัดการควบคุมในส่วนงานนี้

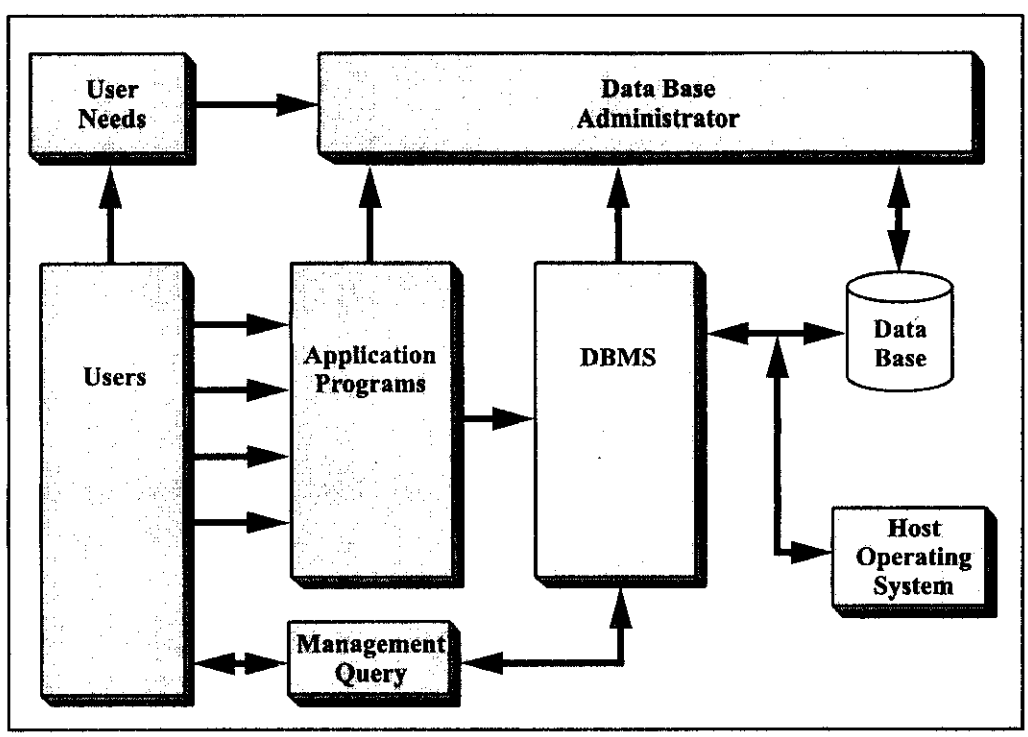
ความแตกต่างระหว่างระบบแฟ้มข้อมูลและระบบฐานข้อมูลแสดงดังรูป 3-6

ส่วนประกอบของการประมวลผลฐานข้อมูล (Components of Data Base Processing)

ส่วนประกอบของการประมวลผลฐานข้อมูลแสดงดังรูป 3-7 มีส่วนประกอบ 4 ส่วนได้แก่

1. โปรแกรมประยุกต์ของผู้ใช้ (users' application program)

โปรแกรมประยุกต์ของผู้ใช้ เป็นโปรมแกรมที่เขียนขึ้นมาตามความต้องการในงานประยุกต์ต่างๆ มีการทำงานกับฐานข้อมูล มี DBMS เป็นตัวจัดการ



รูป 3-7 ส่วนประกอบระบบประมวลผลข้อมูล

2. ผู้บริหารฐานข้อมูล (data base administrator)

ผู้บริหารฐานข้อมูล หรือดีบีเอ (Data Base Administrator: DBA) คือ ผู้มีหน้าที่ควบคุมการบริหารงานของฐานข้อมูลทั้งหมด หน้าที่ของผู้บริหารฐานข้อมูลมีดังนี้ (1.) กำหนดโครงสร้างหรือรูปแบบของฐานข้อมูล โดยทำการวิเคราะห์และตัดสินใจด้านการรวมข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลและใช้เทคนิคในการเรียกใช้ข้อมูล (2.) กำหนดโครงสร้างของอุปกรณ์เก็บข้อมูลและวิธีการเข้าถึงข้อมูล กำหนดแผนการในการสร้างระบบข้อมูลสำรองและการฟื้นสภาพ (3.) กำหนดขอบเขตอำนาจหน้าที่ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ มีการประสานงาน ให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือและตรวจตราความต้องการของผู้ใช้

3. ฐานข้อมูล (Data Base)

ฐานข้อมูลหมายถึงกลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้นต้องตรงตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานขององค์การ

4. ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System: DBMS)

ระบบจัดการฐานข้อมูลหมายถึง ซอฟต์แวร์ที่เป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล ซึ่งมีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ ได้แก่ การสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งข้อคำถามเพื่อให้ข้อมูลมา เป็นต้น

ผู้ใช้ฐานข้อมูล (Data Base Users) เป็นผู้ใช้ฐานข้อมูล อันได้แก่ ผู้เขียนโปรแกรมงานประยุกต์ ผู้ใช้ขั้นปลายที่ใช้งานประยุกต์ ผู้ใช้ฐานข้อมูลโดยใช้ interactive DML และผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิค เป็นต้น

ระดับชั้นของระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล เป็นการนำข้อมูลในองค์การที่มีความเกี่ยวข้องกันมารวมไว้อย่างเป็นระบบในที่เดียวกัน โดยที่ผู้ใช้ฐานข้อมูลจะมองข้อมูลนี้ในแง่มุมหรือวิวที่แตกต่างกันไปตามจุดประสงค์ของการประยุกต์ใช้งาน โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องสนใจว่าลักษณะการจัดเก็บข้อมูลโดยแท้จริงแล้วเป็นเช่นไร โดยระบบฐานข้อมูลจะทำการซ่อนรายละเอียดไว้ โดยจัดแบ่งระดับของข้อมูลออกเป็นระดับชั้น ANSI/SPARC แบ่งออกเป็นระดับชั้นของระบบจัดการฐานข้อมูล 4 ระดับ

1. ระดับภายนอก (external level)

เป็นระดับที่อยู่สูงสุดโดยผู้ใช้สามารถมองเห็นงานของผู้ใช้แต่ละคน และสามารถเรียก

ใช้ฐานข้อมูลได้ในระดับนี้

2. ระดับหลักการ (conceptual level)

เป็นระดับที่อยู่ถัดขึ้นมาได้แก่ ระดับของการมองแฟ้มข้อมูลของระบบฐานข้อมูลรวมทั้งกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลและผู้ที่มีสิทธิจะใช้ ข้อมูลในระดับนี้จะถูกใช้โดยผู้เขียนโปรแกรม

3. ระดับภายใน (internal level)

เป็นระดับของการจัดความสัมพันธ์ระหว่างแฟ้มข้อมูลของระบบฐานข้อมูลและการเชื่อมโยงแต่ละแฟ้มข้อมูล ข้อมูลในระดับนี้จะถูกใช้โดยผู้จัดการฐานข้อมูลและผู้เขียนโปรแกรมระบบ

4. ระดับโครงสร้างแท้จริง (physical organization level)

เป็นระดับที่ต่ำที่สุดอันได้แก่ กลุ่มของแฟ้มข้อมูลที่จัดเก็บไว้เป็นแฟ้มข้อมูลจริงและโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล

Data Models

เป็นเครื่องมือใช้นำเสนอรายละเอียดและโครงสร้างของข้อมูล อธิบายข้อมูล ความสัมพันธ์ข้อมูล ข้อกำหนดข้อมูล เป็นต้น แบ่งออกเป็น

1. โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Data Model)

ลักษณะโครงสร้างระบบฐานข้อมูลที่ใช้รูปแบบนี้จะมีโครงสร้างของข้อมูลเป็นลักษณะ ความสัมพันธ์แบบ 1 ต่อ n พ่อลูก ตัวอย่างเช่น พ่อ (parent) 1 คนมีลูก (child) ได้หลายคน แต่ลูกมีพ่อได้คนเดียว (นั่นคือเป็นความสัมพันธ์แบบ 1 ต่อ n) หรือเป็นความสัมพันธ์แบบ 1 ต่อ ตัวอย่างเช่น แบบพ่อคนเดียวมีลูก 1 คน ซึ่งจัดแยกออกเป็นลำดับชั้น โดยในระดับชั้นที่ 1 จะมีเพียงแฟ้มข้อมูลเดียวนั่นคือมีพ่อคนเดียว ในระดับที่ 2 จะมีกี่แฟ้มข้อมูลก็ได้ ในทำนองเดียวกันระดับ 2 ก็จะมีความสัมพันธ์กับระดับ 3 เหมือนกับ ระดับ 1 กับระดับ 2 แสดงดังรูป 3-8 ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นนี้เนื่องจากความสัมพันธ์ของข้อมูลที่จะเก็บไว้ในฐานข้อมูลเป็นแบบพ่อ-ลูกเท่านั้น

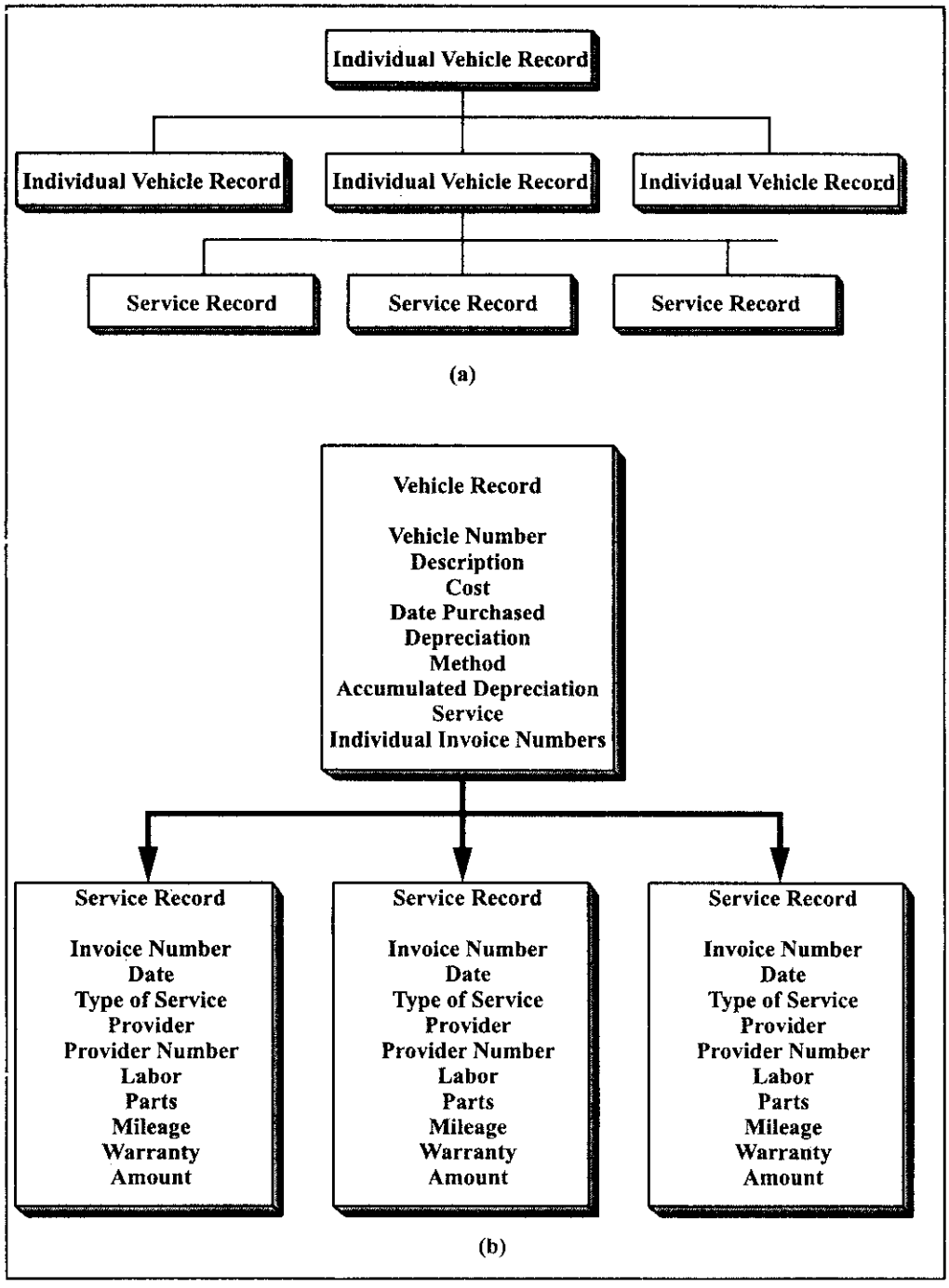
2. โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Data Model)

ลักษณะโครงสร้างระบบฐานข้อมูลแบบเครือข่ายจะมีโครงสร้างของข้อมูลแต่ละแฟ้มข้อมูลมีความสัมพันธ์คล้ายร่างแห โดยมีลักษณะโครงสร้างคล้ายกับโครงสร้างแบบลำดับชั้น มีข้อแตกต่างที่ว่าโครงสร้างแบบเครือข่ายสามารถยินยอมให้ระดับชั้นที่อยู่เหนือกว่าจะมีได้หลายแฟ้ม

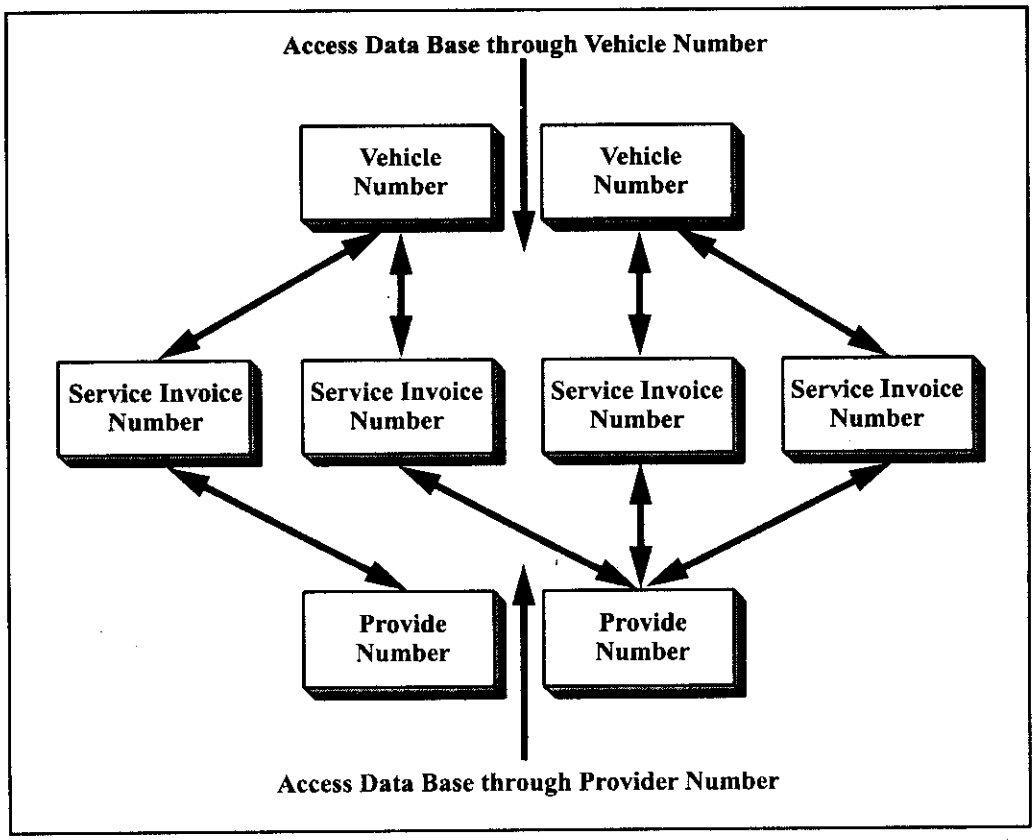
ข้อมูลถึงแม้ว่าระดับชั้นถัดลงมาจะมีเพียงแฟ้มข้อมูลเดียว เปรียบเสมือนมีความสัมพันธ์แบบลูกจ้างกับงานที่ทำ โดยงานชิ้นหนึ่งอาจทำโดยลูกจ้างหลายคน แสดงดังรูป 3-9

2. ฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Model)

แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ โครงสร้างข้อมูล (data structure) การควบคุมความถูกต้องให้กับข้อมูล (data integrity) และการจัดการกับข้อมูล (data manipulation)



รูป 3-8 โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น



รูป 3-9 โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบเครือข่าย

ส่วนประกอบของระบบจัดการฐานข้อมูล

(Data Base Management System Components)

จากรูป 3-7 แสดงส่วนประกอบทั้ง 4 ส่วนของสภาพแวดล้อมการประมวลผลฐานข้อมูลซึ่งก็คือ DBMS ระบบต่างๆมีส่วนประกอบอย่างน้อย 3 ส่วนดังต่อไปนี้

1. ผู้จัดการฐานข้อมูล (Data Base Manager: DBM)

ผู้จัดการฐานข้อมูลใน DBMS เป็นการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูลและหน่วยเก็บข้อมูล บางครั้งเรียกว่าเป็น control function ผู้จัดการฐานข้อมูลไม่ใช้ผู้บริหารฐานข้อมูล แต่เป็นส่วนประกอบของซอฟต์แวร์DBMS DBMควบคุมการสร้างฐานข้อมูล จัดรูปแบบอุปกรณ์หน่วยเก็บและจัดเตรียมหน่วยเก็บข้อมูลและการเข้าถึงฐานข้อมูล

2. ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language: DDL)

ภาษานิยามข้อมูลใช้กำหนดวิวของผู้ใช้และโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล สำหรับระบบ

จัดการฐานข้อมูลบางตัวอาจมีภาษานิยามวิว (View Definition Language; VDL) และภาษานิยามการจัดเก็บข้อมูล (Storage Definition Language; SDL) แยกต่างหากเพื่อกำหนดวิวและโครงสร้างการจัดเก็บ ตามลำดับ ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลจะมีส่วนแปลภาษานิยามข้อมูล ทำหน้าที่แปลงประโยคคำสั่งภาษานิยามข้อมูล (DDL) เพื่อกำหนดรายละเอียดของโครงสร้างและเก็บไว้ในสารบัญแฟ้มของระบบจัดการฐานข้อมูล นั่นคือผลจากการแปลงประโยคคำสั่งที่เขียนด้วยภาษานิยามข้อมูล (DDL) จะทำให้ได้ตารางที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างที่ได้จากการออกแบบฐานข้อมูลนั้นๆ ซึ่งเรียกว่า พจนานุกรมข้อมูล (data dictionary) ซึ่งเก็บรายละเอียดฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นมีชื่ออะไร มีโครงสร้างประกอบด้วยตารางชื่ออะไร แต่ละตารางประกอบด้วยฟิลด์ใดบ้าง ฟิลด์แต่ละฟิลด์มีชนิดข้อมูลเป็นอะไร มีความกว้างของข้อมูลเท่าใด และมีฟิลด์ใดบ้างเป็นคีย์ มีดัชนี (index) ช่วยในการค้นหาข้อมูลหรือไม่ เป็นต้น

3. Data Manipulation Language: DML

เป็นภาษาใช้สำหรับจัดการข้อมูลภายในฐานข้อมูล ได้แก่การเรียกค้น เพิ่ม ลบ และปรับปรุงฐานข้อมูล ภาษาจัดการข้อมูล (DML) มี ประเภทหลักๆ คือเป็นภาษาที่ผู้ใช้กำหนดโครงสร้างหรือแบบแผนในการเก็บข้อมูล เช่น กำหนดหัวข้อและลักษณะของคอลัมน์ของตารางต่าง ๆ ที่จะใช้บันทึกข้อมูล ภาษากำหนดข้อมูล จะทำให้เกิดตารางที่จะจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญต่อการทำงานของ DBMS ขึ้นมาชุดหนึ่ง ตารางนี้มีชื่อว่า พจนานุกรมข้อมูล (data dictionary) ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลจะอาศัยโครงสร้างจากแฟ้มข้อมูลนี้เสมอ เช่น ดัชนี (index) ต่าง ๆ เป็นต้น การเรียกดูข้อมูลออกจากฐานข้อมูลจะต้องผ่านคำสั่งหรือข้อความของภาษาจัดการข้อมูลหาข้อความ ซึ่งกลุ่มของข้อความเหล่านั้นมีลักษณะเป็นการถามระบบข้อมูลเพื่อให้ระบบจัดการฐานข้อมูลหาคำตอบจากข้อมูลที่เก็บไว้และตอบกลับมา กลุ่มของข้อความเหล่านั้นเรียกว่า ภาษาคำถาม (query language) แต่โดยทั่วไปแล้วคำว่า DML และ ภาษาคำถาม จะใช้แทนกันเสมอ

4. ภาษาที่ใช้ในการควบคุมข้อมูล หรือ DCL (data control language)

เป็นภาษาที่ใช้ในการควบคุมความถูกต้องของข้อมูล และควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล ภาษาในส่วนนี้จะทำการป้องกันการเกิดเหตุการณ์ที่ผู้ใช้หลายคนเรียกใช้ข้อมูลพร้อมกัน โดยจะทำหน้าที่ควบคุมความถูกต้องของการใช้ข้อมูลและทำการลำดับการใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนและตรวจสอบสิทธิ์ในการใช้ข้อมูลนั้นๆ

3.4 ทรัพยากรเครือข่าย (Network Resources)

ระบบสารสนเทศในปัจจุบันนี้โอนถ่ายข้อมูลและสารสนเทศระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โทรคมนาคม (telecommunication) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสาร รับส่งข้อมูลหรือสารสนเทศในระยะไกล ข้อมูลหรือข่าวสารที่ส่งอาจเป็นได้ทั้ง อักษร ตัวเลข ภาพ เป็นต้น การสื่อสารระยะไกลช่วยอำนวยประโยชน์อย่างมากด้านการส่งข้อมูลไปประมวลผลในคอมพิวเตอร์และเมื่อได้ผลลัพธ์แล้วคอมพิวเตอร์ก็สามารถประมวลผลออกไปได้ในระยะไกล

เป้าหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. มีการใช้ทรัพยากรทางฮาร์ดแวร์และทรัพยากรซอฟต์แวร์ร่วมกันในลักษณะเป็นส่วนกลาง เพื่อให้ใช้ทรัพยากรเหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพ อุปกรณ์เหล่านี้ ได้แก่ เครื่องพิมพ์ พลอตเตอร์ และโปรแกรมต่าง ๆ เป็นต้น

2. มีการใช้ข้อมูลร่วมกัน ไม่ว่าข้อมูลจะเก็บอยู่ที่ใด บุคคลที่อยู่ในระบบเครือข่ายอยู่ที่ใด ก็สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ตามระดับการใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนที่ได้มีการกำหนดขึ้น เพื่อรักษาความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล

3. มีการติดต่อระหว่างผู้ใช้ทำให้เกิดความสะดวกในการติดต่อระหว่างบุคคล ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้แต่ละคน สามารถอาจฝากข้อความไว้ในระบบได้ ถ้าผู้ใช้คนนั้นเข้ามาใช้ระบบก็จะมีการแจ้งข่าวสารนั้นทันที

การสื่อสารข้อมูลและโทรคมนาคม

(Data Communication and Telecommunication)

การสื่อสารข้อมูล (Data Communication) หมายถึงการรับ/ส่งข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์โดยมีกฎเกณฑ์และขั้นตอนที่กำหนดไว้แน่ชัดแล้ว เช่น การส่งข้อมูลจากเครื่องปลายทาง (terminal) เข้าสู่หน่วยความจำโดยผ่านสายโทรศัพท์ สายเคเบิล หรือดาวเทียม เป็นต้น ตัวอย่างที่เราพบได้ในชีวิตประจำวัน เช่นการใช้บริการเงินด่วน จากเครื่อง ATM ที่สามารถสอบถามยอดเงิน ฝาก/ถอนเงินได้

การประมวลผลระยะไกล (Teleprocessing) หมายถึงการประมวลผลที่มีการส่งข้อมูลจากเครื่องปลายทาง (terminal) ที่อยู่ไกลออกไป เข้าสู่คอมพิวเตอร์ที่ศูนย์กลาง การส่งข้อมูลมาประมวลผลทำได้โดยใช้สายสื่อสาร (เช่น สายโทรศัพท์ สายเคเบิล เส้นใยแสง เป็นต้น) หรือแบบไร้สาย

(เช่น ดาวเทียม เป็นต้น) ตัวอย่างเช่น การเบิกเงินผ่านตู้ ATM ซึ่งตู้ ATM แต่ละตู้ทำหน้าที่เป็นเครื่องปลายทางส่งข้อมูลเข้าไปยังศูนย์ที่สำนักงานใหญ่เพื่อทำการประมวลผล

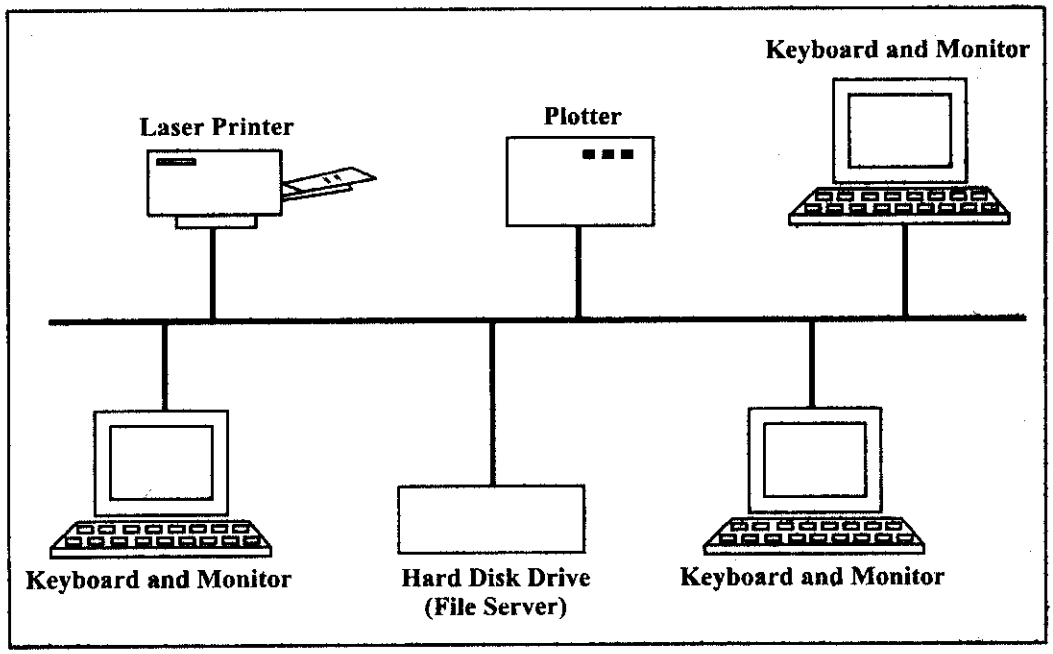
เครือข่ายในองค์การ (Networks in Organizations)

ขณะที่การใช้ระบบสารสนเทศมีการใช้งานเพิ่มมากขึ้น ความต้องการระบบโทรคมก็เพิ่มมากขึ้นด้วย มีการใช้เครื่องปลายทางหรือพีซีเชื่อมต่อกับเมนเฟรม ระบบสารสนเทศต้องการใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (computer network) ซึ่งเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องหรือเครื่องปลายทางหลายเครื่องมาทำงานร่วมกัน โดยอาจใช้อุปกรณ์ต่างๆร่วมกัน เช่น สื่อนำข้อมูลเข้า/ออก เครื่องพิมพ์ โมเด็ม เป็นต้น การทำงานแบบเครือข่าย ทำให้ผู้ใช้ๆ อุปกรณ์และข้อมูลร่วมกันได้

เครือข่ายที่ใช้ในองค์การอาจเป็นเครือข่ายบริเวณเฉพาะ (Local Area Network: LAN) เป็นเครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายเครื่องเข้าด้วยกันเป็นเครือข่าย แต่ละเครื่องจะอยู่ในบริเวณใกล้ๆ เช่นในอาคารเดียวกัน ภายในสถานที่เดียวกัน โดยคอมพิวเตอร์เหล่านี้ทำงานร่วมกันได้ ใช้ข้อมูลหรือโปรแกรมร่วมกันได้ มีการแลกเปลี่ยนถ่ายโอนข้อมูลระหว่างผู้ใช้ มีการใช้อุปกรณ์ร่วมกัน แสดงดังรูป 3-10

เครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network: WAN) เป็นเครือข่ายเช่นเดียวกับแลนแต่มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายในบริเวณกว้างกว่าแลน เช่น ระหว่างจังหวัด ระหว่างประเทศ เป็นต้น ทำให้คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันทำงานร่วมกันได้ในบริเวณกว้างขึ้น มีซอฟต์แวร์เป็นการสำคัญ การเชื่อมโยงอาจเลือกใช้ตัวกลางมีสายหรือไร้สาย

ระบบเครือข่ายบริเวณเมืองใหญ่ (MAN : Metropolitan Area Network) เป็นระบบที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ซึ่งอาจตั้งอยู่ห่างไกลกันในช่วง 5 ถึง 50 กิโลเมตร ผู้ใช้ระบบเครือข่ายแบบนี้มักจะเป็นบริษัทขนาดใหญ่ที่จำเป็นจะต้องติดต่อสื่อสารข้อมูลผ่านระบบคอมพิวเตอร์ด้วยความเร็วสูงมาก โดยที่การสื่อสารนั้นจำกัดอยู่ภายในบริเวณเมือง



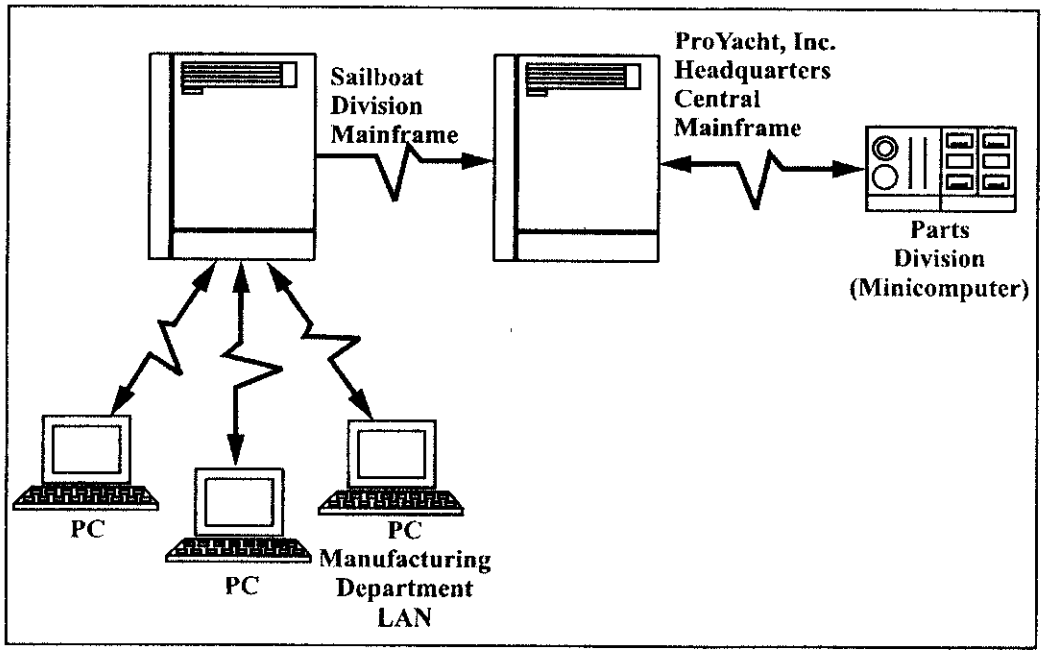
รูป 3-10 การใช้ทรัพยากรร่วมกันในระบบแลน

เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการประมวลผลแบบกระจาย

(Computer Network and Distributed Data Processing)

การประมวลผลข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Data Processing) เป็นการประมวลผลข้อมูลในองค์การที่มีหลายสถานีงานหรือมีหลายสาขาและมีการทำงานแบบต่างที่ต่างทำ คือแต่ละสาขาต่างก็ทำงานด้วยตนเอง แต่ละสาขามีข้อมูลที่สามารถใช้ร่วมกันได้โดยการเชื่อมต่อกันโดยการสื่อสารข้อมูล

องค์การในปัจจุบันมีการทำงานแบบเครือข่ายที่มีลักษณะการประมวลผลแบบกระจายทั้งองค์การส่วนกลางและสาขาจึงต้องมีลักษณะฐานข้อมูลเป็นแบบ ฐานข้อมูลแบบกระจาย (distributed database) เป็นข้อมูลที่มีฐานข้อมูลเก็บอยู่ในคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่อง ที่ตั้งอยู่ทั้งที่หน่วยงานส่วนกลางและสาขาต่างๆ โดยคอมพิวเตอร์มีการสื่อสารกันทำให้ผู้ใช้ ใช้ฐานข้อมูลเสมือนกับว่ากำลังใช้ฐานข้อมูลแบบรวม แสดงดังรูป 3-11 ความเป็นอิสระของการใช้ข้อมูลในแต่ละแห่งคือการใช้ทั้งภายในและภายนอก ระดับของการกระจายฐานข้อมูลนั้นขึ้นอยู่กับความจำเป็นของผู้ใช้



รูป 3-11 การประมวลผลฐานข้อมูลแบบกระจาย

รูปแบบเครือข่าย

เครือข่ายมีการเชื่อมโยงถึงกันในรูปแบบต่างๆ แสดงดังรูป 3-12 รูปแบบพื้นฐานของเครือข่ายมีดังนี้

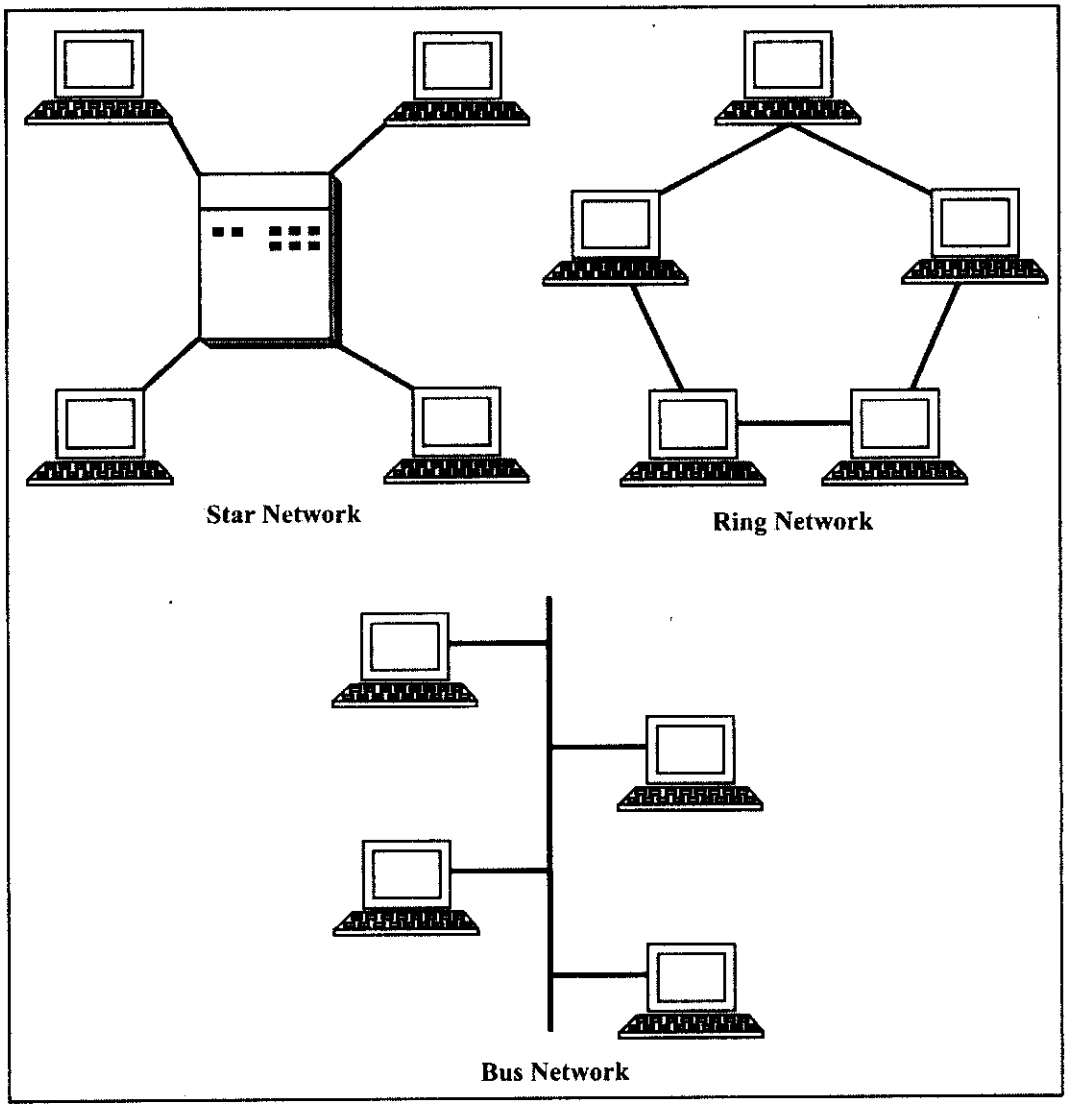
1. เครือข่ายแบบดาว (Star Network)

ลักษณะของเครือข่ายแบบดาว มีอุปกรณ์ตัวหนึ่งเป็นศูนย์กลาง ที่มีการต่อสายไปยังอุปกรณ์อื่นๆ การต่อสายของเครือข่ายแบบดาว ใช้สายต่อจากอุปกรณ์กลางออกไปแบบจุดต่อจุด

2. เครือข่ายแบบวงแหวน (Ring Network)

คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่มีใช้ในเครือข่ายทั้งหมดจะถูกนำมาต่อกันในลักษณะวง

วน (loop) หรือวงแหวน (ring) โดยต่อจากคอมพิวเตอร์หนึ่งไปยังอีกคอมพิวเตอร์หนึ่งวนไปเรื่อยๆ จนครบ ลักษณะทางเดินระหว่างคอมพิวเตอร์ จะมี 2 ทาง หากทางใดขัดข้อง ก็จะใช้ทางเดินอีกทางหนึ่งแทน



รูป 3-12 เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบดาว บัสและวงแหวน

3. เครือข่ายแบบบัส (Bus Network)

เครือข่ายแบบนี้ไม่มีคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง คอมพิวเตอรีแต่ละเครื่องจะต่อบนสายหลักเส้นเดียวกัน หากคอมพิวเตอร์เครื่องใดเสียก็ไม่มีผลต่อการทำงานของเครือข่าย

สื่อที่ใช้ในการส่งข้อมูล (Transmission media)

สื่อหรือตัวกลางเป็นสิ่งที่ใช้เชื่อมต่อสถานีงานต่างๆ ในระบบเครือข่ายเข้าด้วยกัน เพื่อสามารถทำงานตามความประสงค์ได้ นั่นคือการส่งข้อมูล โอนถ่ายข้อมูล สื่อมีหลายแบบให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม ซึ่งผู้ใช้อาจใช้เกณฑ์ในการพิจารณาจากราคา หรือ ความสามารถในการทำงาน สื่อที่ใช้ในการส่งข้อมูล (Transmission media) แบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. ประเภทมีสาย ได้แก่

1.1 สายคู่ไขว้ (Wire pair หรือ Twisied pair)

ประกอบด้วยสายทองแดงที่มีฉนวนหุ้ม 2 เส้น นำมาพันกันเป็นเกลียว จะใช้กันแพร่หลายในระบบโทรศัพท์ ความเร็วในการส่งข้อมูล 10 Mbps ส่งได้ในระยะทาง 1 mile สายคู่ตีเกลียวสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

- สายคู่ตีเกลียวแบบไม่มีชิลด์ (Unshielded Twisted-Pair : UTP) เป็นสายเคเบิลที่ถูกรบกวนจากภายนอกได้ง่าย มีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง
- สายคู่ตีเกลียวแบบมีชิลด์ (Shielded Twisted-Pair : STP) เป็นสายที่มีปลอกหุ้มอีกรอบ เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก สามารถใช้ในการเชื่อมต่อในระยะไกลได้มากขึ้น

1.2 สายโคแอกเชียล (Coaxial Cables)

ประกอบด้วยลวดทองแดงอยู่ตรงกลาง หุ้มด้วยฉนวนพลาสติก แล้วจึงหุ้มด้วยทองแดงที่ถักเป็นแผ่น แล้วหุ้มภายนอกอีกชั้นหนึ่งด้วยฉนวน สามารถป้องกันการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสัญญาณรบกวนอื่นๆ

1.3 เส้นใยนำแสง (Fiber optics)

ประกอบด้วยเส้นใย 2 ชนิดอยู่ที่อยู่ที่แกนกลางและอยู่ที่ด้านนอก ซึ่งใยแก้วทั้งสองจะมีดัชนีการสะท้อนแสงต่างกัน ทำให้แสงซึ่งถูกส่งออกมาจากปลายด้านหนึ่งสามารถส่งผ่านไปอีกด้านหนึ่งได้ ใช้สำหรับส่งข้อมูลที่ต้องการความเร็วสูง มีข้อมูลที่ต้องการส่งเป็นจำนวนมาก และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีสัญญาณไฟฟ้ารบกวนมาก

2. ประเภทไม่มีสาย ได้แก่

2.1 ไมโครเวฟ (Microwave)

ไมโครเวฟใช้จานสะท้อนรูปโค้งแบบพาลาโบลา ใช้วิธีส่งสัญญาณที่มีความถี่สูงกว่าคลื่นวิทยุเป็นทอดๆ จากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีหนึ่ง และสัญญาณของไมโครเวฟจะเดินทางเป็นเส้นตรง สถานีจึงต้องอยู่ในที่สูง

2.2 ดาวเทียม (Satellite Tranmission)

มีการยิงสัญญาณจากแต่ละสถานีต่อกันไปยังจุดหมายที่ต้องการ โดยอาศัยดาวเทียมที่โคจรอยู่รอบโลก

3. ระบบอื่น ๆ ได้แก่

3.1 ระบบวิทยุ (Radio Transmission)

ใช้คลื่นวิทยุในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์

3.2 ระบบอินฟาเรด (Infrared Transmission)

ใช้งานเป็นเส้นตรง ระหว่างเครื่องรับ และเครื่องส่ง และต้อไม่อาจมีสิ่งกีดขวาง เช่นเดียวกับการใช้ remote control

3.3 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cellular Transmission)

อาศัยการส่งสัญญาณของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการส่งผ่านข้อมูล

ตัวอย่างของการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการประยุกต์ต่างๆ

1. เครือข่ายธนาคาร มีการฝาก/ถอนเงิน เรียกดูบัญชีผ่านทางเครื่อง ATM
2. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ใช้ส่ง/รับข่าวสาร
3. เครือข่ายแลกเปลี่ยนข้อมูล ค้นคว้าข้อมูลด้านการวิจัย
4. เครือข่ายจองตั๋วเครื่องบิน จองห้องพักโรงแรม เช่ารถยนต์
5. การประชุมทางไกล
6. การเรียน การสอนทางไกล
7. อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต และเอ็กทราเน็ต

คำถามประจำบท

1. จงอธิบายขนาดของคอมพิวเตอร์ที่ใช้องค์การธุรกิจ อุตสาหกรรมและรัฐบาล พร้อมยกตัว
2. อย่างประกอบ
3. เหตุใดคอมพิวเตอร์จึงต้องมี CPU
4. จงบอกความแตกต่างระหว่าง RAM และ ROM และชนิดใดใช้เป็นหน่วยเก็บรองในการเก็บโปรแกรม ข้อมูลและสารสนเทศ
5. จงบอกความแตกต่างระหว่างการเข้าถึงแบบโดยตรงและการเข้าถึงแบบตามลำดับในอุปกรณ์หน่วยเก็บ และการเลือกวิธีการเข้าถึงให้เหมาะสมกับระบบงานประยุกต์ในธุรกิจมีความสำคัญอย่างไร ต้องพิจารณาเรื่องใดบ้าง
6. จงอธิบายว่าเหตุใดไบต์ จึงมีความสำคัญต่อระบบคอมพิวเตอร์
7. จงอธิบายว่าเหตุใดซอฟต์แวร์จึงมีความสำคัญต่อการใช้คอมพิวเตอร์
8. จงบอกชื่อซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่รู้จัก และผู้ใช้ขั้นปลายใช้ซอฟต์แวร์เหล่านี้ในงานใดบ้าง
9. จงอธิบายว่าเหตุใดข้อมูลจึงมีความสำคัญต่อระบบสารสนเทศ
10. จงอธิบายว่าลำดับชั้นหมายถึงอะไร และมีอะไรบ้าง
11. เหตุใดกระบวนการปรับปรุงแฟ้มข้อมูลหลัก จึงเป็นการปฏิบัติงานที่มีความสำคัญ
12. อุปกรณ์หน่วยเก็บที่ต่างกัน มีวิธีการเข้าถึงแฟ้มข้อมูลต่างกันอย่างไร
13. ฐานข้อมูลแตกต่างจากระบบแฟ้มข้อมูลอย่างไร
14. ฐานข้อมูลแบบกระจายมีความจำเป็นต่องานธุรกิจอย่างไร ส่งผลดีอย่างไร
15. เครือข่ายมีความสำคัญต่อระบบธุรกิจอย่างไร